

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11016216 A**(43) Date of publication of application: **22.01.99**

(51) Int. Cl.

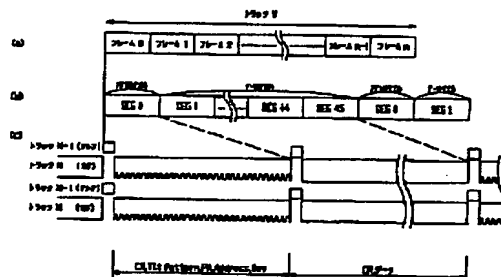
**G11B 7/24****G11B 7/00****G11B 7/007****G11B 7/095**(21) Application number: **09163150**(22) Date of filing: **19.06.97**(71) Applicant: **SONY CORP SHARP  
CORPSANYO ELECTRIC CO  
LTDFUJITSU LTD**(72) Inventor: **HIDA MINORU  
MAEDA SHIGEMI  
HIOKI TOSHIAKI  
MATSUURA MICHIO**(54) **OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent deterioration in data due to a wobble by recording address information only on one side wall between two walls forming a groove with the wobble and providing a discretely arranged address area and a data area held between two walls not wobbling.

**SOLUTION:** Each frame is divided to 46 pieces of segments SEG0-SEG45, and the segment SEG0 of the top part of the segment is made an address segment, and the SEG1-SEG45 are made data segments. The information such as address, etc., is recorded by so-called single-side wobble performing the wobble only on one side wall between two walls forming the groove. The data are recorded on the data segments SEG1-SEG45, and the address information, etc., by the wobble aren't recorded. Thus, the deterioration in a regenerative signal of the main data due to a light quantity change and a disturbance in the polarization direction of light is prevented, and an S/N ratio is improved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-16216

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	FI
G 1 1 B 7/24	5 6 1	G 1 1 B 7/24
		5 6 1 R
		5 6 1 S
7/00		7/00 U
7/007		7/007
7/095		7/095 G
審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 21 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-163150

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月19日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号

(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

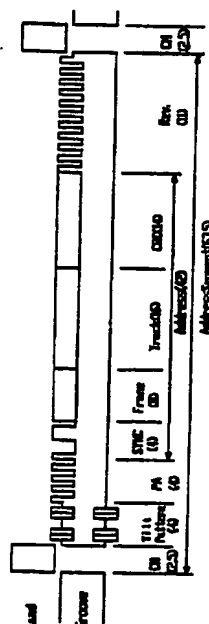
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 高密度でデータを記録するために好適な光ディスク及びこの光ディスクの為の光ディスク装置を提供する

【解決手段】 光ディスクDは、ランド及びグルーブを記録トラックとしている。各トラックは、1のアドレスセグメントと45のデータセグメントからなる。アドレスセグメントは片側にウォブルが施されている。データセグメントはDCグルーブとなっている。アドレスセグメントには、SYNCとフレームアドレスとトラックアドレスとCRCとからなるアドレス情報と、チルトパターンと、クロックマークとが記録される。クロックマークは、マークの前後で反射光の光量変化が生じるようになっており、チルトパターンは、他の部分とトラックピッチが変えられている。データセグメントには、光磁気記録でデータが記録される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグルーブを有し、このランド及びグルーブをデータの記録トラックとする光ディスクにおいて、グルーブを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブルによりアドレス情報が記録され、離散的に配されたアドレス領域と、ウォブルが施されていない2つの壁に挟まれたデータ領域とを有する光ディスク。

【請求項2】 上記記録トラックがデータの書き込み又は読み出し単位に対応したフレームに分割され、このフレームが複数のセグメントに分割されており、各フレームの少なくとも1のセグメントを上記ウォブルが施されたアドレス領域としたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項3】 各フレームの先頭位置に、ウォブルが施されたアドレス領域を有することを特徴とする請求項2に記載の光ディスク。

【請求項4】 上記アドレス領域には、アドレス情報として、径方向のアドレスを示すトラックアドレスと、接線方向のアドレスを示すフレームアドレスとがウォブルにより記録されていることを特徴とする請求項3に記載の光ディスク。

【請求項5】 記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり、離散的に配されたチルトパターン領域を有することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク。

【請求項6】 上記チルトパターン領域は、記録トラック上の他領域とトラックピッチが異なることを特徴とする請求項5に記載の光ディスク。

【請求項7】 上記チルトパターン領域は、記録トラック上の他領域とトラックピッチが異なるとともに、記録トラックの中心軸がずれていることを特徴とする請求項6に記載の光ディスク。

【請求項8】 上記アドレス領域とともに、記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり離散的に配されたチルトパターン領域を有することを特徴とする請求項3に記載の光ディスク。

【請求項9】 同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグルーブを有し、このランド及びグルーブをデータの記録トラックとする光ディスクにおいて、記録トラックの接線方向の前後の部分と光の反射が異なり、記録トラックに離散的に配されたクロック領域を有する光ディスク。

【請求項10】 上記クロック領域は、ランドでは凹部が形成され、グルーブでは凸部が形成されていることを特徴とする請求項9に記載の光ディスク。

【請求項11】 上記クロック領域は、データの記録領域が径方向に少なくとも1のゾーンに分割された場合の各ゾーンで、放射状に揃っていることを特徴とする請求項9に記載の光ディスク。

【請求項12】 記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり、離散的に配されたチルトパターン領域を有することを特徴とする請求項9に記載の光ディスク。

【請求項13】 上記チルトパターン領域は、記録トラック上の他領域とトラックピッチが異なることを特徴とする請求項12に記載の光ディスク。

【請求項14】 上記チルトパターン領域は、記録トラック上の他領域とトラックピッチが異なるとともに、記録トラックの中心軸がずれていることを特徴とする請求項13に記載の光ディスク。

【請求項15】 上記クロック領域とともに、記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり、離散的に配されたチルトパターン領域を有することを特徴とする請求項11に記載の光ディスク。

【請求項16】 同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグルーブを有し、このランド及びグルーブをデータの記録トラックとする光ディスクにおいて、グルーブを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブルによりアドレス情報が記録され、記録トラックに離散的に配されたアドレス領域と、ウォブルが施されていない2つの壁に挟まれたデータ領域と、記録トラックの接線方向の前後の部分と光の反射が異なり離散的に配されたクロック領域とを有する光ディスク。

【請求項17】 上記クロック領域は、ランドでは凹部が形成され、グルーブでは凸部が形成されていることを特徴とする請求項16に記載の光ディスク。

【請求項18】 上記記録トラックがデータの書き込み又は読み出し単位に対応したフレームに分割され、このフレームが複数のセグメントに分割されており、各フレームの少なくとも1のセグメントを上記ウォブルが施されたアドレス領域としたことを特徴とする請求項16に記載の光ディスク。

【請求項19】 上記記録トラックがデータの書き込み又は読み出し単位に対応したフレームに分割され、このフレームが複数のセグメントに分割されており、各フレームの少なくとも1のセグメントを上記ウォブルが施されたアドレス領域とし、上記クロック領域がセグメントに応じて配されていることを特徴とする請求項16に記載の光ディスク。

【請求項20】 各フレームの先頭位置にウォブルが施されたアドレス領域を有し、セグメントとセグメントとの間に上記クロック領域が配されていることを特徴とする請求項19に記載の光ディスク。

【請求項21】 データの記録領域が径方向に少なくとも1のゾーンに分割され、各ゾーン毎に上記セグメントと上記クロック領域とが放射状に揃っていることを特徴とする請求項20に記載の光ディスク。

【請求項22】 記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり、離散的に配されたチルトパターン領

域を有することを特徴とする請求項16に記載の光ディスク。

【請求項23】 上記チルトパターン領域は、記録トラック上の他領域とトラックピッチが異なることを特徴とする請求項22に記載の光ディスク。

【請求項24】 上記チルトパターン領域は、記録トラック上の他領域とトラックピッチが異なるとともに、記録トラックの中心軸がずれていることを特徴とする請求項23に記載の光ディスク。

【請求項25】 上記アドレス領域とともに、記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり、離散的に配されたチルトパターン領域を有することを特徴とする請求項24に記載の光ディスク。

【請求項26】 同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグループを有し、このランド及びグループをデータの記録トラックとする光ディスクであって、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブルによりアドレス情報が記録され、離散的に配されたアドレス領域と、ウォブルが施されていない2つの壁に挟まれたデータ領域とを有する光ディスクから、アドレス情報を再生し、このアドレス情報に基づきデータの記録又は再生をする記録再生手段を備える光ディスク装置。

【請求項27】 記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度を補正するチルト補正手段を備え、

上記記録再生手段は、記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり離散的に配されたチルトパターン領域を有する光ディスクから、レーザの反射光の径方向の光量の差の信号であるラジアルプッシュプル信号を検出し、

上記チルト補正手段は、上記ラジアルプッシュプル信号に基づき、記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度を補正することを特徴とする請求項26に記載の光ディスク装置。

【請求項28】 同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグループを有し、このランド及びグループをデータの記録トラックとする光ディスクであって、記録トラックの接線方向の前後の部分と光の反射が異なり離散的に配されたクロック領域を有する光ディスクから、クロック領域に照射されたレーザの反射光の接線方向の光量の差の信号であるタンジェンシャルプッシュプル信号を検出するとともに、データの記録及び再生をする記録再生手段と、

上記タンジェンシャルプッシュプル信号に基づき、上記データのクロックを生成するクロック生成手段とを備える光ディスク装置。

【請求項29】 記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度を補正するチルト補正手段を備え、

上記記録再生手段は、記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり離散的に配されたチルトパターン領域を有する光ディスクから、レーザの反射光の径方向

の光量の差の信号であるラジアルプッシュプル信号を検出し、

上記チルト補正手段は、上記ラジアルプッシュプル信号に基づき、記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度を補正することを特徴とする請求項28に記載の光ディスク装置。

【請求項30】 同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグループを有し、このランド及びグループをデータの記録トラックとする光ディスクであって、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブルによりアドレス情報が記録され、記録トラックに離散的に配されたアドレス領域と、ウォブルが施されていない2つの壁に挟まれたデータ領域と、記録トラックの接線方向の前後の部分と光の反射が異なり離散的に配されたクロック領域とを有する光ディスクから、クロック領域に照射されたレーザの反射光の接線方向の光量の差の信号であるタンジェンシャルプッシュプル信号を検出し、アドレス情報を再生し、このアドレス情報に基づきデータの記録又は再生をする記録再生手段と、

上記タンジェンシャルプッシュプル信号に基づき、上記データのクロックを生成するクロック生成手段とを備える光ディスク装置。

【請求項31】 記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度を補正するチルト補正手段を備え、

上記記録再生手段は、記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり離散的に配されたチルトパターン領域を有する光ディスクから、レーザの反射光の径方向の光量の差の信号であるラジアルプッシュプル信号を検出し、

上記チルト補正手段は、上記ラジアルプッシュプル信号に基づき、記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度を補正することを特徴とする請求項30に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ランド及びグループを有し、このランド及びグループをデータの記録トラックとする光ディスク及びこの光ディスクの為の光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光磁気ディスクや相変化ディスク等の光ディスクが知られている。これらの光ディスクとしては、例えば、再生専用のROMディスク、追記型ディスク、記録及び再生が可能なRAMディスク、ROM領域とRAM領域とを有するいわゆるパーシャルROMディスク等が知られている。

【0003】 さらに、このような光ディスクでは、記録データの大容量化のため、ランド及びグループを形成して、このランド及びグループの両者にデータ記録するいわゆるランドグループ記録されているものがある。

10

20

30

40

50

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来の光ディスクでは、データの記録及び再生の際にサーボ情報及びアドレス情報（ADIP）を与えるため、記録トラックを蛇行させるいわゆるウォブル（WOBBLE）を施している。しかしながら、従来の光ディスクでは、データを再生した際に、ウォブルによる光量変化や光の偏光方向の乱れの影響から、データが劣化してしまい、S/N比が悪くなってしまう。例えば照射するレーザのNAを高くすることにより光ディスクの高密度化を図る場合等はこの影響が無視できなくなっている。

【0005】また、光ディスクの高密度化を図るに当たり、信頼性が高く、データに依存しないクロックの再生ができるクロックマークが必要となっている。従来のクロックマークとして、例えば、図18に示すような、ウォブル信号に挿入したものが提案されている。このようなクロックマークは、レーザスポットの径以上の長さで、ディスクの径方向に外周側、内周側に交互に振ったパターンとして、光量の変化量がS字信号となるように成形されている。そのため、このクロックマークから再生したクロックは、再生光学系のMTFの影響を受けずS/Nの良いものとなる。

【0006】ところで、このようなクロックマークからクロックを検出する場合、径方向のプッシュプル信号を用いている。そのため、このクロックマークから生成したクロックは、トラッキングのオフセットやディスクの径方向の傾きに影響を受けてしまう。従って、トラッキングエラー等があった場合安定したクロックを再生することができない。

【0007】また、さらに、クロック数を増加させてクロックの精度を向上させることが望まれるが、クロックマークが長いとそれだけ記録するデータの冗長度が上がり、高密度化を図ることができない。

【0008】また、光ディスクの高密度化を図るに当たり、照射するレーザの高NA化により、ディスク基板を磨くことが望まれる。しかしながら、ディスク基板を磨くすると、環境変化等によるディスクの反りやたわみといったディスクの変形等の影響が大きくなり、これらの影響を防ぐための製造コストが高くなってしまう。また、ディスクの変形を防ぐため、照射されるレーザとディスク主面との相対的な角度を補正するいわゆるチルト検出機構をドライブ側に設けることも考えられるが、このようなチルト検出機構等を設けると光ディスクの製造コストが高くなってしまう。

【0009】本発明の目的は、このような実情を鑑みてなされたものであり、高密度でデータを記録するために好適な光ディスク及びこの光ディスクの為の光ディスク装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ディスク

は、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブルによりアドレス情報が記録され、離散的に配されたアドレス領域と、ウォブルが施されていない2つの壁に挟まれたデータ領域とを有することを特徴とする。

【0011】この光ディスクでは、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみによりアドレス情報を記録し、記録するデータをこのアドレス情報が記録されている部分と物理的に分離する。

【0012】また、この光ディスクは、記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり、離散的に配されたチルトパターン領域を有することを特徴とする。

【0013】この光ディスクでは、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみによりアドレス情報を記録し、記録するデータをこのアドレス情報が記録されている部分と物理的に分離しているとともに、記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度が径方向に変化するとチルトパターン領域に照射されるレーザの反射光が径方向で非対称となる。

【0014】本発明に係る光ディスクは、記録トラックの接線方向の前後の部分と光の反射が異なり、記録トラックに離散的に配されたクロック領域を有することを特徴とする。

【0015】この光ディスクでは、クロック領域に照射されるレーザの反射光が、このクロック領域の前後で光量の変化を生じる。この光量の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号が検出され、クロックが再生される。

【0016】また、この光ディスクは、記録トラック上の他領域と径方向の空間周波数が異なり、離散的に配されたチルトパターン領域を有することを特徴とする。

【0017】この光ディスクでは、レーザの反射光の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号が検出されクロックが再生されるとともに、記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度が径方向に変化するとチルトパターン領域に照射されるレーザの反射光が径方向で非対称となる。

【0018】本発明に係る光ディスクは、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブルによりアドレス情報が記録され、記録トラックに離散的に配されたアドレス領域と、ウォブルが施されていない2つの壁に挟まれたデータ領域と、記録トラックの接線方向の前後の部分と光の反射が異なり離散的に配されたクロック領域とを有することを特徴とする。

【0019】この光ディスクでは、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみによりアドレス情報を記録し、記録するデータをこのアドレス情報が記録されている部分と物理的に分離し、クロック領域に照射されるレーザの反射光の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号が検出されクロックが再生される。

【0020】また、この光ディスクは、記録トラック上

10

20

30

40

50

の他領域と径方向の空間周波数が異なり、離散的に配されたチルトパターン領域を有することを特徴とする。

【0021】この光ディスクでは、グルーブを形成する2つの壁の内一方の壁のみによりアドレス情報を記録し、記録するデータをこのアドレス情報が記録されている部分と物理的に分離し、クロック領域に照射されるレーザの反射光の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号を検出されクロックが再生されるとともに、記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度が径方向に変化するとチルトパターン領域に照射されるレーザの反射光が径方向で非対称となる。

【0022】本発明に係る光ディスク装置は、同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグルーブを有し、このランド及びグルーブをデータの記録トラックとする光ディスクであって、グルーブを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブルによりアドレス情報が記録され、離散的に配されたアドレス領域と、ウォブルが施されていない2つの壁に挟まれたデータ領域とを有する光ディスクから、アドレス情報を再生し、このアドレス情報に基づきデータの記録又は再生をする記録再生手段を備えることを特徴とする。

【0023】この光ディスク装置では、アドレス情報が記録されている部分と物理的に分離されているデータの記録領域に対して、記録再生手段がデータの記録及び再生をする。

【0024】本発明に係る光ディスク装置は、同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグルーブを有し、このランド及びグルーブをデータの記録トラックとする光ディスクであって、記録トラックの接線方向の前後の部分と光の反射が異なり離散的に配されたクロック領域を有する光ディスクから、クロック領域に照射されたレーザの反射光の接線方向の光量の差の信号であるタンジェンシャルプッシュプル信号を検出するとともに、データの記録及び再生をする記録再生手段と、上記タンジェンシャルプッシュプル信号に基づき、上記データのクロックを生成するクロック生成手段とを備えることを特徴とする。

【0025】この光ディスク装置では、記録再生手段がクロック領域に照射されるレーザの反射光量の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号を検出し、クロック生成手段がクロックを再生する。

【0026】本発明に係る光ディスク装置は、同心円状又はスパイラル状に形成されたランド及びグルーブを有し、このランド及びグルーブをデータの記録トラックとする光ディスクであって、グルーブを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブルによりアドレス情報が記録され、記録トラックに離散的に配されたアドレス領域と、ウォブルが施されていない2つの壁に挟まれたデータ領域と、記録トラックの接線方向の前後の部分と光の反射が異なり離散的に配されたクロック領域とを有する

光ディスクから、クロック領域に照射されたレーザの反射光の接線方向の光量の差の信号であるタンジェンシャルプッシュプル信号を検出し、アドレス情報を再生し、このアドレス情報に基づきデータの記録又は再生をする記録再生手段と、上記タンジェンシャルプッシュプル信号に基づき、上記データのクロックを生成するクロック生成手段とを備えることを特徴とする。

【0027】この光ディスク装置では、このアドレス情報が記録されている部分と物理的に分離されたデータの記録領域に対して、記録再生手段がデータの記録及び再生をする。また、この光ディスク装置では、記録再生手段がクロック領域に照射されるレーザの反射光量の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号を検出し、クロック生成手段がクロックを再生する。また、この光ディスク装置では、記録再生手段がレーザの反射光の径方向の光量の差の信号であるラジアルプッシュプル信号を検出する。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明を光磁気ディスクに適用した実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0029】本発明を適用した光磁気ディスク（以下、単にディスクDと称する。）は、図1に示すように、最外周側及び最内周側に所定トラック分の管理情報エリアが設けられている。これらの管理情報エリアには、ディスクの管理情報等が記録される領域、バッファ領域、テスト領域等が設けられている。また、光ディスクDは、外周側及び内周側管理情報エリアに挟まれた領域に、ユーザがデータの記録又は再生を行うユーザエリアが設けられている。

【0030】ユーザエリアは、図2に示すように、例えば、ゾーン0からゾーン19までの20個のゾーンに分割されている。このような光ディスクDは、例えばゾーンCAV或いはゾーンCLV方式でデータの記録又は再生が行われる。

【0031】図3及び図4を用いてこの光ディスクDのトラック、フレーム、セグメントの構造について説明する。

【0032】図3は、任意のゾーン(X)のフレームとセグメントの構造を示している。図4は、ゾーン(X)の所定トラックNのフレームとセグメントの構造を示している。なお、ここで、トラックは、同心円状或いはスパイラル状に設けられ、光ディスクDの1周回のトラックを1トラックとしている。

【0033】各ゾーンには、径方向に所定数のトラックが設けられている。1ゾーン内に存在するトラックの数は、各ゾーン毎に異なるものであってよい。各トラックは、図3及び図4(a)に示すように、1以上のフレームという単位に分割されている。1トラック内に存在するフレームの数は整数とし、同一のゾーン内の各トラッ

クに存在するフレームの数は同数とする。そして、ゾーン内の各トラックのフレームは、図3に示すように、異なるトラック間で放射状に揃うように分割されている。なお、異なるゾーン間では、1トラックに存在するフレームの数は異なるものであってよい。

【0034】各フレームは、図3及び図4(b)に示すように、SEG0からSEG45までの46個のセグメントという単位に分割される。フレーム内に存在するセグメントの数は、フレーム、トラック、ゾーンが異なっても46個で同一である。そして、ゾーン内の各セグメントは、異なるトラック間で放射状に揃うように分割されている。なお、フレーム内に存在するセグメントの数は、この実施の形態においては、46個としているが、本発明においては、その数は限定されない。

【0035】各セグメントSEG0～SEG45は、アドレスセグメントとデータセグメントに分割される。例えば、図4(b)に示すように、フレームの先頭部分のセグメントであるSEG0をアドレスセグメントとし、その他をデータセグメントとする。

【0036】アドレスセグメントには、図4(c)に示すように、アドレス(Address)情報、チルトパターン(Tilt Pattern)、プリアンプル(PA)、リザーブ(Rev)等が記録される。このアドレスセグメントでは、これらのアドレス等の情報が、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみにウォブル(WOBBLE)を施すいわゆる片側ウォブルで記録されている。また、この光ディスクDは、ランド及びグループを記録トラックとしているため、グループの片側の壁にウォブルを施すことにより、この壁に対向するランド側にも同時にアドレスが記録される。従って、例えば、図4(c)に示すように、トラックNとトラックN+1とで同一のウォブルによりアドレスが与えられる。なお、トラックNとトラックN+1のアドレスは、例えば、再生されるアドレスの符号が逆になることで区別が図られる。

【0037】データセグメントには、照射されるレーザと印加される磁界により、いわゆる磁界変調による光磁気記録方式でデータが記録される。このデータセグメントには、ウォブルによるアドレス情報等は記録されておらず、すなわち、ウォブルが施されていないいわゆるDCグループとなっている。また、このデータセグメントには、オーバーライトによる消し残りを防ぐためのエリアと記録パワーの変動による位置のずれを吸収するためのエリアが設けられている。

【0038】また、アドレスセグメントと、各データセグメントの先頭には、クロックマーク(CM)が設けられている。

【0039】つぎに、アドレスセグメントに記録されるアドレス(Address)情報、プリアンプル(PA)、リザーブ(Rev)等について説明する。

【0040】アドレスセグメントは、図5に示すよう

に、データサイズで2.5ビットのクロックマークと、4ビットのチルトパターンと、4ビットのプリアンプルと、42ビットのアドレス情報と、11ビットのリザーブとが記録される。

【0041】アドレスセグメントに記録されるアドレス情報は、4ビットの同期信号(SYNC)と、8ビットのフレームアドレス(Frame Address)と、16ビットのトラックアドレス(Track Address)と、14ビットのエラー検出コード(CRC)とから構成される。

【0042】このフレームアドレスと、トラックアドレスと、エラー検出コードは、バイフェーズ変調されてデータが記録され、いわゆるDCフリーとなっている。従って、トラッキングに対する影響がでないようになっている。

【0043】フレームアドレスは、このアドレスセグメントが存在する上述したフレームのアドレスであり、すなわち、この光ディスクDに対して接線方向のアドレスとなる。トラックアドレスは、このアドレスセグメントが存在する上述したトラックのアドレスであり、すなわち、この光ディスクDに対して径方向のアドレスとなる。なお、このフレームアドレスとトラックアドレスは、記録されるデータがグレイコード化されている。例えば、図6に示すように、8ビットの2進符号がグレイコード符号に変換されている。このため、例えば、トラバース等があった場合であってもこれらのアドレスが容易に再生できる。

【0044】エラー検出コードは、これらフレームアドレス及びトラックアドレスに対するエラーを検出するためのデータである。なお、このエラー検出コードの変わりに、例えばエラー訂正コードを記録しても良い。

【0045】同期信号は、これらフレームアドレス等の同期をとるための信号であり、このバイフェーズ変調されたフレームアドレス等に対し、ユニークな信号となっている。例えば、同期信号は、“10001110”や“01110001”といったパターンとなっている。

【0046】また、アドレスセグメントには、このような42ビットのアドレス情報の前にプリアンプルが記録される。また、アドレスセグメントには、このアドレス情報の後にリザーブデータが記録される。

【0047】なお、このようなアドレスセグメントには、クロックマーク(CM)と、チルトパターン(Tilt Pattern)が記録されているが、このクロックマークとチルトパターンについての詳細は後述する。

【0048】つぎに、データセグメントに記録されるデータについて説明する。

【0049】各トラックのデータセグメントには、レーザの熱効果と例えばフェリ磁性記録層と磁化特性を用いた光磁気記録がされる。すなわち、このデータセグメントに、光ディスクDのユーザが記録する主データが記録される。

【0050】具体的には、図7に示すように、1フレームを構成するセグメントの内、アドレス情報等が記録されているSEG0を除く、SEG1からSEG45までに主データが記録される。各セグメントには、先頭に設けられているクロックマークを除いた領域に主データが記録される。1セグメントに記録される主データの容量は、例えば61バイトである。クロックマークの大きさは、主データで2.5バイト分となる。なお、上述したアドレスセクタにウォブルにより記録されているアドレス情報のデータと、この光磁気記録で記録されるデータの容量の関係は、1セグメントで8倍の関係となる。すなわち、アドレスは、ウォブルにより1セグメントに61ビット記録され、主データは、光磁気記録により1セグメントに61バイト記録される。

【0051】このようなデータセグメントに記録される主データは、ECCやヘッダー情報とともに、書き込み及び読みだし単位であるセクタ単位で記録される。この光ディスクDでは、例えば、2kB(キロバイト)/Sector、又は、32kB/Sectorで主データが記録される。

【0052】2kB/Sectorの場合のセクタフォーマットは、例えば、図8に示すように、横24バイト、縦86バイトのDATAブロックに対し、縦軸方向のパリティビット(POパリティ)を各列毎に16バイトずつ付加している。また、このDATAブロックとPOパリティに対し、横軸方向のパリティビットを2行毎に2バイトずつ付加している。従って、2kB/Sectorの場合のセクタフォーマットでは、総バイト数は、2550バイト $[(86+16) \times (24+1)]$ となる。また、冗長度は、80.3パーセント $[2048/2550]$ となる。また、バースト訂正長は、400バイト $[(24+26) \times 8]$ となる。

【0053】32kB/Sectorの場合のセクタフォーマットは、例えば、図9に示すように、横172バイト、縦192バイトのDATAブロックに対し、縦軸方向のパリティビット(POパリティ)を各列毎に16バイトずつ付加している。また、このDATAブロックとPOパリティに対し、横軸方向のパリティビットを各行毎に10バイトずつ付加している。従って、32kB/Sectorの場合のセクタフォーマットでは、総バイト数は、37856バイト $[(192+16) \times (172+10)]$ となる。また、冗長度は、87.2パーセント $[33024/37856]$ となる。

【0054】このような2kB/Sectorのフォーマットにおいて、主データが光ディスクDのトラック上に記録される場合は、図10(a)に示すように、1フレーム内に1セクタ分のデータが記録される。また、32kB/Sectorのフォーマットにおいて、主データが光ディスクDのトラック上に記録される場合は、図10(b)に示すように、14フレーム内に1セクタ分

のデータが記録される。

【0055】従って、光ディスクDでは、例えば管理情報エリア等に記録されるセクタサイズを示しておけば、セクタフォーマットが2kB又は32kBのいずれの場合であっても、主データを記録することができる。すなわち、テキスト情報等の比較的データサイズが小さいファイル等を記録するために2kB/Sector単位のフォーマットを使用する場合であっても、また、ビデオデータ等の比較的データサイズが大きいファイル等を記録するために32kB/Sector単位のフォーマットを使用する場合であっても同一の物理フォーマットの光ディスクDを使用することができ、製造コスト等を下げることができる。

【0056】以上のように、光ディスクDでは、フレームを構成する46のセグメントの内、先頭のセグメントのみをアドレスセクタとしウォブルを施しアドレス情報を記録し、残りのウォブルを施していないDCグループのデータセグメントに光磁気方式で主データを記録する。そのため、光ディスクDでは、主データを記録するデータセグメントを、アドレスが記録されているアドレスセグメントから物理的に分離することができる。

【0057】このことにより、光ディスクDでは、光量変化や光の偏光方向のみだれによる主データの再生信号の劣化を防ぐことができ、S/N比が向上する。また、この光ディスクDでは、記録トラックの全てにウォブルを施す必要がなく、ディスクの生成が容易となる。

【0058】なお、この光ディスクDでは、ウォブルを施したアドレスセグメントをフレームの先頭の1のセグメントに設けた場合について説明したが、本発明は、これに限らず、アドレスセグメントをフレームの先頭に設けなくても良い。また、このアドレスセグメントの数は、フレームに対して1つのみでなく、複数のアドレスセグメントを設けても良い。

【0059】つぎに、上述した光ディスクDのチルトパターンについて図面を用いて詳細に説明する。

【0060】光ディスクDのチルトパターンは、図5において示したように、アドレスセグメントのウォブルによりプリアンプルが記録された前段に設けられている。このチルトパターンは、アドレス情報が片側ウォブルで記録されているのに対し、例えばグループの両側の壁にウォブル等を施し、さらにトラックピッチを狭めてパターンを形成し、ランド及びグループの他の領域と空間周波数が異なるようになされたものである。

【0061】そして、このチルトパターンにレーザが照射されると、レーザとトラックとの相対的な角度の傾きのずれが、ドライブ側でいわゆるトラッキングサーボに用いるラジアルプッシュプル信号により検出され、この傾きを補正することができる。

【0062】ここで、レーザとトラックとの相対的な傾きのずれが生じる場合は、例えば、光ディスクDの反り



やたわみ等でレーザがトラックに直角に照射されていない場合や、光ピックアップに傾きがありレーザがトラックに直角に出射していない場合である。このディスクに対するレーザの径方向の角度を以下単にチルト (Tilt) という。

【0063】まず、このチルトの検出原理について説明する。レーザがディスクに照射された場合、グループによって発生した1次回折光の干渉によってトラッキングの位置情報が得られる。例えば、このトラッキングがずれるとこの1次回折光のバランスがくずれ、その差分がトラッキングエラー信号となる。オフトラックがゼロの状態ではチルトが変化すると、0次回折光の回折パターンが中心軸に対し非対称となるが、トラッキングエラー信号は変化しない。すなわち、この非対称性によって、チルトの変化は反射光のピークのずれとして検出することができる。図11は、トラッキングオフセットが0でチルトが10mラジアン及び20mラジアン変化した場合の、ピークのずれを示している。

【0064】具体的に、光ディスクDでは、アドレスセグメントに、他の領域と径方向の空間周波数を変えたチルトパターンを設けている。空間周波数を変えると、1次回折光の角度が変化するため前記回折パターンとの干渉が変化する。チルト以外の収差の場合には、中心に対して線対称であるから1次回折光の角度が変化してもトラッキングエラー信号は変わらない。そのため、チルトが変化した場合のみ0次回折光の回折パターンとの干渉により差分信号が発生する。

【0065】光ディスク装置のトラッキングサーボ回路は、常にトラッキングエラー信号を零にするように機能する。そのため、光ディスクDでは、トラック上に空間周波数の異なる部分すなわちチルトパターンを離散的に設けて、そのチルトパターンにより発生するいわゆるラジアルプッシュプル信号によりチルトの変化を検出させる。

【0066】図12(a)は、光ディスクDのチルトパターンの一例である。すなわち、ランドにトラックピッチが他の領域より狭めた後に広げるようなパターンを形成している。図12(b)は、このようなチルトパターンを設けた光ディスクDが、径方向に±10mラジアンのチルトの変化が生じた場合の、チルトパターン上のラジアルプッシュプル信号を示している。なお、走行トラックの両側しか空間周波数を変えていないがレーザスポットの照射範囲は狭いので問題はない。

【0067】また、チルトパターンは、空間周波数を変化させるためランド及びグループのトラックピッチを変えるのみならず、図13に示すように、トラックの中心軸をずらすパターンを設けても良い。

【0068】以上のように、この光ディスクDでは、チルトパターンを設けることにより、チルトの変化を検出してチルトの補正をするにあたり、記録再生装置側に別

途チルトセンサーを設けなくてもよい。

【0069】つぎに、光ディスクDのクロックマークについて図面を用いて詳細に説明する。

【0070】光ディスクDのクロックマーク (CM) は、図5において示したように、アドレスセグメント及びデータセグメントの各セグメントの先頭部分に設けられている。

【0071】光ディスクDのクロックマークは、図14(a)に示すように、グループでは凸部又はミラー部が設けられ、ランドでは凹部又は溝部が設けられ、トラックの接線方向にレーザスポットが移動した場合光量の変化が生じるようになっている。すなわち、ランド上にトラッキングされたレーザスポットからの反射光を4分割フォトディテクタで検出した場合は、タンジェンシャルプッシュプル信号 (TPP) がS字カーブとして検出される。

【0072】例えば、ランドにトラッキングされているレーザスポットの反射光を4分割フォトディテクタでタンジェンシャルプッシュプル信号 (TPP) を検出した場合は、図14(b)に示すような波形となる。すなわち、X<sub>1</sub>の位置でレーザスポットの反射光を検出した場合、タンジェンシャルプッシュプル信号は0である。続いて、ランドからクロックマークにレーザスポットが移動するX<sub>2</sub>の位置でレーザスポットの反射光を検出した場合は、ランドからの反射光が大きくクロックマークからの反射光が小さくなる。従って、タンジェンシャルプッシュプル信号が最大となる。続いて、クロックマークからランドにレーザスポットが移動するX<sub>3</sub>の位置でレーザスポットの反射光を検出した場合もランドからの反射光が大きくクロックマークからの反射光が小さくなる。従って、先のX<sub>2</sub>の位置の場合と反対にタンジェンシャルプッシュプル信号の符号が反転し最小となる。そして、X<sub>4</sub>の位置でレーザスポットの反射光を検出した場合、タンジェンシャルプッシュプル信号は0となる。

【0073】また、グループにトラッキングされているレーザスポットの反射光を4分割フォトディテクタでタンジェンシャルプッシュプル信号 (TPP) を検出した場合は、図14(c)に示すような波形となる。すなわち、X<sub>1</sub>の位置でレーザスポットの反射光を検出した場合、タンジェンシャルプッシュプル信号は0である。続いて、グループからクロックマークにレーザスポットが移動するX<sub>2</sub>の位置でレーザスポットの反射光を検出した場合は、グループからの反射光が小さくクロックマークからの反射光が大きくなる。従って、タンジェンシャルプッシュプル信号が最小となる。続いて、クロックマークからグループにレーザスポットが移動するX<sub>3</sub>の位置でレーザスポットの反射光を検出した場合もグループからの反射光が小さくクロックマークからの反射光が大きくなる。従って、先のX<sub>2</sub>の位置の場合と反対にタンジェンシャルプッシュプル信号の符号が反転し最大とな

る。そして、X<sub>4</sub>の位置でレーザスポットの反射光を検出した場合、タンジェンシャルプッシュプル信号は0となる。

【0074】以上のように光ディスクDでは、クロックマークに照射されるレーザの反射光が、このクロックマークの前後で光量の変化を生じる。この光量の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号が検出され、クロックが再生される。

【0075】このことにより、光ディスクDでは、データに依存しない安定したクロックを再生させることができ、高密度化を図ることができる。また、この光ディスクDでは、トラッキングに依存しないクロックを再生させることができ、高密度化を図ることができる。また、この光ディスクDでは、短いマーク長でクロックを再生させることができ、データの冗長度を下げることができ、高密度化を図ることができる。

【0076】つぎに、上述した光ディスクDに主データの記録及び再生をする本発明を適用した実施の形態の光ディスク装置について説明する。

【0077】図15は、上記光ディスク装置のブロック構成図である。光ディスク装置10は、光ピックアップ11と、磁気ヘッド12と、I-Vマトリクス13と、オートゲインコントロール回路(AGC回路)14と、AGC回路15と、アナログ/デジタル(A/D)変換器16と、エンコーダ・デコーダ17と、PLL回路18と、タイミングジェネレータ19と、アドレスデコーダ20と、磁気ヘッドドライバ24と、レーザドライバ25とを備える。また、光ディスク装置10は、チルトディテクタ21と、A/D変換器22と、サーボコントローラ26と、フォーカス・トラッキングドライバ27と、チルトドライバ28と、チルトアクチュエータ29とを備え、各種サーボ制御を行う。また、光ディスク装置10は、システムコントローラ30を備える。

【0078】システムコントローラ30は、ホストコンピュータとデータのやりとりを行い、後述するエンコーダ・デコーダ17に記録するデータを供給し、このエンコーダ・デコーダ17から再生するデータを取得する。また、システムコントローラ30は、後述するサーボコントローラ26の制御等を行い、データを記録するトラックへ光ピックアップをトラックジャンプ等をさせる。

【0079】光ピックアップ11は、半導体レーザ、対物レンズ、フォトディテクタ等からなり、データの書き込み時には、所定のパワーで光ディスクDにレーザを照射する。また、光ピックアップ11は、データの読み出し時には、光ディスクDからの反射光をフォトディテクタにより検出して各種再生電流をI-Vマトリクス13に供給する。

【0080】磁気ヘッド12は、磁気ヘッドドライバ24に駆動され、光ディスクDに磁界を印加する。この磁気ヘッド12は、光ピックアップ11と光ディスクDを

挟んで対向するように配設されており、例えば磁界変調方式により光ディスクDにデータを記録する。

【0081】I-Vマトリクス13は、フォトディテクタからの電流出力を電圧信号に変換して、主データの再生信号となる再生信号MOと、フォーカスサーボに用いられるフォーカスエラー信号FEと、クロックマークの再生に用いられるタンジェンシャルプッシュプル信号TPPと、アドレス情報とチルトサーボに用いられるラジアルプッシュプル信号RPPとを出力する。

10 【0082】図16は、光ディスク装置10が3つのフォトディテクタを用いて各種信号を検出する場合に、これらフォトディテクタに形成されるスポットSP<sub>i</sub>、SP<sub>m</sub>、SP<sub>j</sub>を示している。すなわち、光ディスク装置10は、4分割フォトディテクタD<sub>m</sub>と、この4分割フォトディテクタD<sub>m</sub>に対しトラック方向すなわちトラックに対して接線方向の両サイドにサイドスポット用のフォトディテクタD<sub>i</sub>及びD<sub>j</sub>とが設けられている。

【0083】この場合、I-Vマトリクス13は、サイドスポット用のフォトディテクタD<sub>i</sub>とD<sub>j</sub>との差信号D<sub>i</sub>-D<sub>j</sub>を求め、いわゆるカー(kerr)効果を利用した再生信号MOを得る。また、I-Vマトリクス13は、4分割フォトディテクタの出力電流から(D<sub>a</sub>+D<sub>c</sub>)-(D<sub>b</sub>+D<sub>d</sub>)を求め、いわゆる非点収差法を利用したフォーカスエラー信号FEを得る。また、I-Vマトリクス13は、4分割フォトディテクタの出力電流から(D<sub>a</sub>+D<sub>d</sub>)-(D<sub>b</sub>+D<sub>c</sub>)を求め、レーザスポットSP<sub>m</sub>の中心軸に対しトラック方向すなわちトラックに対し接線方向の光量の差信号、すなわち、ディスクに対し接線方向のレーザスポットSP<sub>m</sub>の光量の差信号であるタンジェンシャルプッシュプル信号TPPを得る。また、I-Vマトリクス13は、4分割フォトディテクタの出力電流から(D<sub>a</sub>+D<sub>b</sub>)-(D<sub>c</sub>+D<sub>d</sub>)を求め、中心軸に対しトラックの直角方向の光量の差信号、すなわち、ディスクに対し径方向の光量の差信号であるラジアルプッシュプル信号RPPを得る。

30 【0084】なお、フォトディテクタによる反射光の検出方法は、このようなものに限定されず、他の方式を用いても良い。すなわち、I-Vマトリクス13が記録トラックのエッジ成分の差信号であるタンジェンシャルプッシュプル信号、記録トラック方向に対し接線方向の反射光の差信号であるラジアルプッシュプル信号を検出することができれば、どのような方式を用いても良い。

40 【0085】AGC回路14は、I-Vマトリクス13から供給される再生信号MOの増幅度の制御やフィルタリングをして、A/D変換器16に供給する。

50 【0086】AGC回路15は、I-Vマトリクス13から供給されるフォーカスエラー信号FE、タンジェンシャルプッシュプル信号TPP及びラジアルプッシュプル信号の増幅度の制御やフィルタリングをする。また、AGC回路15は、タンジェンシャルプッシュプル信号

TPPをPLL回路18に供給する。また、AGC回路15は、ラジアルプッシュプル信号RPPをアドレスデコーダ20、チルトディテクタ21、A/D変換器22に供給する。また、AGC回路15は、フォーカスエラー信号FEをA/D変換器22に供給する。

【0087】A/D変換器16は、PLL回路18から供給されるクロックに基づき再生信号MOをサンプリングし、この再生信号MOを2値化する。A/D変換器16は、この2値化した再生信号MOをエンコード・デコード回路17に供給する。

【0088】PLL回路18は、タンジェンシャルプッシュプル信号TPPが供給され、このタンジェンシャルプッシュプル信号TPPから、上述した光ディスクDの各セグメントの先頭に設けられているクロックマークによる光量変化成分を検出し、クロックを再生する。

【0089】例えば、PLL回路18は、図17に示すように、エッジ検出回路51と、位相比較回路52と、LPF53と、VCO54と、分周回路55とを備える。このようなPLL回路18のエッジ検出回路51は、クロックマークにより発生する図14において示したようなS字カーブのエッジ成分を検出し、このエッジ成分を位相比較回路52に供給する。位相比較回路52は、分周回路55を介してフィードバックされたクロックと、エッジ検出回路51からのエッジ成分との位相の比較し、位相差信号をLPF53に供給する。LPF53は、この位相差信号の高周波成分を取り除き、すなわち、ローパスフィルタにかけてVCO54に供給する。VCO54は、いわゆる電圧制御発振器であり、LPF53から供給された位相差成分に応じた信号を発信し、クロックを出力する。

【0090】ここで、このVCO54から出力されるクロックは、分周回路55により分周された後に位相比較回路52によって位相差が求められる。すなわち、クロックマークが1セグメントに1つ設けられていることから、PLL回路18では、1セグメントに記録される主データに対応させてクロックを生成しなければならない。従って、分周回路55は、1セグメントに記録される主データの容量分である508(63・5×8)で分周を行う。

【0091】このPLL回路18で生成されたクロックは、A/D変換器16に供給され、再生信号MOの同期信号として用いられる。また、このクロックは、タイミングジェネレータ19に供給され、再生時又は記録時のアドレスの検出やデータの記録のビットタイミング信号として用いられる。

【0092】従って、PLL回路18では、タンジェンシャルプッシュプル信号TPPに基づき、光ディスクDに設けられたクロックマークを検出して、再生信号MO等の同期信号を生成することができる。

【0093】アドレスデコーダ20は、ラジアルプッシュ

プル信号RPPが供給され、このラジアルプッシュプル信号RPPから、上述した光ディスクDのアドレスセグメントに設けられているウォブルによるアドレス情報等を再生する。すなわち、アドレスデコーダ20は、光ピックアップ11により記録或いは再生をしているトラックアドレス及びフレームアドレスを検出し、このアドレス情報をタイミングジェネレータ19及びサーボコントローラ26に供給する。

【0094】タイミングジェネレータ19は、アドレスデコーダ20及びPLL回路18からのアドレス情報及びクロック情報に基づき、主データの記録或いは再生のタイミング信号であるビットタイミング信号を生成し、エンコード・デコード17に供給する。

【0095】エンコード・デコード17は、A/D変換器16から供給された2値化された再生信号MOの復調処理やエラー訂正処理を行い、エラー訂正等が施されたデータをシステムコントローラ30に供給する。また、エンコード・デコード17は、システムコントローラ30から供給される光ディスクDに記録する為のデータの変調処理やエラー訂正符号の付加処理等を行い、磁気ヘッドドライバ24に供給する。このとき、エンコード・デコード17は、タイミングジェネレータ17から供給されるビットタイミング信号に基づき、所定の処理を行う。

【0096】磁気ヘッドドライバ24は、磁気ヘッド12を駆動し、光ピックアップ11から出射するレーザとともに、光ディスクDに対し光磁気記録を行う。

【0097】ここで、光ディスク装置10は、タイミングジェネレータ19等のビットタイミング信号等に基づき、上述したデータセグメントにのみデータ記録する。すなわち、アドレスセグメントには、データを記録しない。従って、光ディスク装置10では、光量変化や光の偏光方向のみだれによるデータの再生信号の劣化を防ぎ、この再生信号のS/N比の向上させることができる。

【0098】また、このような光ディスク装置10は、サーボコントローラ26が以下に説明する各種サーボ制御を行う。

【0099】A/D変換器22は、フォーカスエラー信号FE及びラジアルプッシュプル信号RPPが供給され、これらをデジタル信号に変換する。

【0100】チルトディテクタ21は、ラジアルプッシュプル信号RPPからレーザスポットが光ディスクDのチルトパターンを通過する際に取得することができるチルトエラー信号を検出する。すなわち、チルトディテクタ21は、ラジアルプッシュプル信号RPPの高周波成分から、記録トラックの空間周波数に変化したときのレーザスポットの反射光のピーク値ずれを検出し、このずれの成分をチルトエラー信号として、サーボコントローラ26に供給する。

【0101】サーボコントローラ26は、光ピックアップ11が出射するレーザのパワーを制御してレーザドライバ25を駆動し、光ディスクDに照射されるレーザが最適なパワーとなるようにコントロールする。

【0102】サーボコントローラ26は、このデジタル信号に変換されたフォーカスエラー信号FEに基づき、フォーカス・トラッキングドライバ27を駆動し、光ピックアップ11から光ディスクDに出射するレーザがトラック上に合焦させる。すなわち、上述したI-Vマトリクス13のフォーカスエラー信号FEの式  $(D_a + D_c) - (D_b + D_d)$  が零となるようにフォーカス制御する。なお、サーボコントローラ26は、このフォーカス制御を行う際のフォーカスループの引き込みの制御等も行う。

【0103】また、サーボコントローラ26は、このデジタル信号に変換されたラジアルプッシュプル信号RPPとアドレスデコーダ20から供給されるアドレス情報に基づき、フォーカス・トラッキングドライバ27を駆動し、光ピックアップ11から光ディスクDに出射するレーザが所定トラック上にジャストトラックとなるように光ピックアップ11を制御する。すなわち、サーボコントローラ26は、トラッキングのエラーの制御やトラックジャンプの制御等を行う。

【0104】また、サーボコントローラ26は、光ディスクDのチルトの制御を行う。チルトディテクタ21から供給されたチルトエラー信号に基づき、チルトドライバ28を制御する。そして、チルトドライバ28がチルトアクチュエータ29を駆動することにより、チルトの\*

\*補正が行われる。

【0105】なお、チルトアクチュエータ29は、光ディスクDと光ピックアップ11から出射されるレーザの相対的な傾きを補正する例えば機能的な手段となるが、この傾きを補正するにあたり、光ディスクD自体の傾きを補正するものであっても、光ピックアップ自体の傾きを補正するものであってもよい。

【0106】以上のように、光ディスク装置10では、チルトディテクタ21がラジアルプッシュプル信号RPPに基づき、レーザスポットがチルトパターンを通過する際に取得することができるチルトエラー信号を検出する。このことにより、光ディスク装置10では、記録トラックに照射するレーザの相対的な角度を容易に補正することができる。さらに、この光ディスク装置10では、別途チルトセンサーを設けずにディスクDの傾きの補正ができる。

【0107】なお、本発明を適用した実施の形態として、光磁気ディスクについて説明したが、本発明はこの光磁気ディスクに限られることなく、例えば、相変化ディスク等の他の光ディスクに適用することも可能である。

【0108】つぎに、本発明に係る光ディスクDのフォーマットの一例を表を用いて示す。まず、データの書き込み又は読み出しが2kB/Sectorである場合の例を示す。

【0109】

【表1】

outer radius/user zone (um)	58000	
inner radius/user zone (um)	24000	
recordable data/segment (byte)	61	
clock mark (byte)	2.5	3.93700787
data/segment (byte)	63.9	
data segment/frame	49	
address segment/frame	1	2.17391304
total segment/frame	48	
frame/sector	1	
min density (um)	0.239	
track pitch (um)	0.6	
DSV ratio (1/byte)	80	
reference (byte)	163	5.99806922
sector size (byte)	2550	18.287796
DSV (byte)	32	1.16575592
total sector size (byte)	2745	
user size (byte)	2048	
zone/disk	20	
buffer track	4	
rotation (Hz)	30	1800 rpm
total capacity (MB)	5270.49	
redundancy (%)		31.502542

【0110】この表1は、以下のパラメータを示している。

【0111】・ユーザエリアのディスクの外周の外周半径位置 (outer radius/user zone)

・ユーザエリアの内周半径位置 (inner radius/user zone)

・1セグメントの記録データの容量 (recordable data/segment)

- ・1クロックマークの容量 (clock mark)
- ・記録データとクロックマークを含めた1セグメントのデータの容量 (data/segment)
- ・1フレーム内のデータセグメントの数 (data segment/frame)
- ・1フレーム内のアドレスセグメントの数 (address segment/frame)
- ・1フレーム内のトータルのセグメントの数 (total segment/frame)
- ・1セクタでのフレーム数 (frame/sector)
- ・データの最短密度 (min density)
- ・トラックピッチ (track pitch)
- ・DC成分を除去する為のDSVデータの1バイト当たりの比率 (DSV ratio)
- ・位相合わせ及びレーザのパワー制御領域となるリファレンスのサイズ (reference)
- ・1セクタのデータサイズ (sector size)
- ・DC成分を除去する為のDSVデータのサイズ (DSV ratio)

\*V)

- ・リファレンス、DSV、1セクタのデータサイズを総合したトータルの1セクタのデータサイズ (total sector size)
  - ・ユーザにより記録される1セクタのデータサイズ (user size)
  - ・ディスクのゾーン数 (zone/disk)
  - ・バッファ用のトラック (buffer track)
  - ・ディスクの回転速度 (rotation)
  - ・ディスクの総容量 (total capacity)。
- 【0112】また、クロックマーク、1フレームアドレス、リファレンス、DSV、1セクタのデータサイズの横に示されている数字は、それぞれの冗長度 (%) を示しており、これらのトータルの冗長度 (redundancy) を最下段に示している。

【0113】

【表2】

zone	outer radius	tracks	frcq(MHz)	sector/zone	frame/track	segment/track
0	58000	2828	44.8666	180992	64	2944
1	56303.2	2828	43.4645	175336	62	2852
2	54606.4	2828	42.0624	169680	60	2760
3	52909.6	2828	40.6603	164024	58	2668
4	51212.8	2828	39.2582	158368	56	2576
5	49516	2828	37.8562	152712	54	2484
6	47819.2	2828	36.4541	147056	52	2392
7	46122.4	2828	35.0520	141400	50	2300
8	44425.6	2828	33.6499	135744	48	2208
9	42728.8	2828	32.2478	130088	46	2116
10	41032	2828	31.5468	127260	45	2070
11	39335.2	2828	30.1447	121604	43	1978
12	37638.4	2828	28.7426	115948	41	1886
13	35941.6	2828	27.3405	110292	39	1794
14	34244.8	2828	25.9385	104636	37	1702
15	32548	2828	24.5364	98980	35	1610
16	30851.2	2828	23.1343	93324	33	1518
17	29154.4	2828	21.7322	87668	31	1426
18	27457.6	2828	20.3302	82012	29	1334
19	25760.8	2828	18.9281	76356	27	1242
	24064	56560				

【0114】

【表3】

zone	min density	max density	cap(MB)	transfer rate(MB/sec)
0	0.2365	0.2437	370.67	4.49
1	0.2368	0.2442	359.09	4.35
2	0.2371	0.2447	347.50	4.21
3	0.2374	0.2453	335.92	4.07
4	0.2377	0.2459	324.34	3.93
5	0.2381	0.2466	312.75	3.79
6	0.2385	0.2473	301.17	3.65
7	0.2389	0.2480	289.59	3.51
8	0.2394	0.2489	278.00	3.37
9	0.2398	0.2498	266.42	3.23
10	0.2350	0.2452	260.63	3.16
11	0.2354	0.2460	249.04	3.02
12	0.2357	0.2468	237.46	2.88
13	0.2361	0.2478	225.88	2.74
14	0.2365	0.2489	214.29	2.60
15	0.2370	0.2500	202.71	2.46
16	0.2375	0.2514	191.13	2.32
17	0.2382	0.2529	179.54	2.18
18	0.2388	0.2546	167.96	2.04
19	0.2396	0.2565	156.38	1.90
		total	5270.49	

【0115】この表2及び表3は、上記表1に示したように、このディスクを20個のゾーンに分割した際の、各ゾーンのパラメータを示している。

【0116】・ゾーン外周半径 (outer radius)

- ・トラック数 (tracks)
- ・クロック周波数 (freq)
- ・ゾーン内のセクタ数 (sector/zone)
- ・1トラック内のフレーム数 (frame/track)
- ・1トラック内のセグメント数 (segment/track)
- ・最短密度 (min density)
- ・最長密度 (max density)

\*・ゾーンの記録容量 (cap)

・転送レート (transfer rate)

以上のように、この2kB/Sectorのフォーマットでは、リファレンスに162バイトを設けて1セクタを1フレームに記録できるようにし、トータル容量を5270.49としている。

【0117】次に、データの書き込み又は読み出しが3kB/Sectorである場合の例を示す。

【0118】

【表4】

outer radius/user zone (um)	58000	
inner radius/user zone (um)	24000	
recordable data/segment (byte)	61	
clock mark(byte)	2.5	3.93700787
data/segment(byte)	63.3	
data segment/frame	45	
address segment/frame	1	2.17391304
total segment/frame	46	
frame/sector	14	
min density (um)	0.235	
track pitch (um)	0.6	
DSV ratio(1/byte)	80	
reference (byte)	100	0.26021337
sector size (byte)	37856	13.2396565
DSV (byte)	474	1.2334114
total sector size (byte)	38430	
user size (byte)	32768	
zone/disk	20	
buffer track	4	
rotation (Hz)	30	1800 rpm
total capacity (MB)	6023.41	
redundancy (%)		20.8442022

【0119】この表4のパラメータは、先の2kB/Sectorの場合に示した表1のパラメータと同様である。

【0120】また、クロックマーク、1フレームアドレ

ス、リファレンス、DSV、1セクタのデータサイズの横に示されている数字は、それぞれの冗長度(%)を示しており、これらのトータルの冗長度(redundancy)を最下段に示している。

【0121】

\* \* 【表5】

zone	outer radius	width	freq(MHz)	sector/zone	frame/track	segment/track
0	58000	2828	44.8666	12928	64	2944
1	56303.2	2828	49.4645	12524	62	2852
2	54606.4	2828	42.0624	12120	60	2760
3	52909.6	2828	40.6603	11716	58	2668
4	51212.8	2828	39.2582	11312	56	2576
5	49516	2828	37.8562	10908	54	2484
6	47819.2	2828	36.4541	10504	52	2392
7	46122.4	2828	35.0520	10100	50	2300
8	44425.6	2828	33.6499	9696	48	2208
9	42728.8	2828	32.2478	9292	46	2116
10	41032	2828	31.5468	9090	45	2070
11	39335.2	2828	30.1447	8686	43	1978
12	37638.4	2828	28.7426	8282	41	1886
13	35941.6	2828	27.3406	7878	39	1794
14	34244.8	2828	25.9385	7474	37	1702
15	32548	2828	24.5364	7070	35	1610
16	30851.2	2828	23.1343	6666	33	1518
17	29154.4	2828	21.7322	6262	31	1426
18	27457.6	2828	20.3302	5858	29	1334
19	25760.8	2828	18.9281	5454	27	1242
	24064	56560				

【0122】

※20※ 【表6】

zone	min density	max density	exp(MB)	transfer rate(MB/sec)
0	0.2365	0.2437	423.62	4.49
1	0.2368	0.2442	410.39	4.35
2	0.2371	0.2447	397.15	4.21
3	0.2374	0.2453	383.91	4.07
4	0.2377	0.2459	370.67	3.93
5	0.2381	0.2466	357.43	3.79
6	0.2385	0.2473	344.20	3.65
7	0.2389	0.2480	330.96	3.51
8	0.2394	0.2489	317.72	3.37
9	0.2398	0.2498	304.48	3.23
10	0.2350	0.2452	297.86	3.16
11	0.2354	0.2460	284.62	3.02
12	0.2357	0.2468	271.38	2.88
13	0.2361	0.2478	258.15	2.74
14	0.2365	0.2489	244.91	2.60
15	0.2370	0.2500	231.67	2.46
16	0.2375	0.2514	218.43	2.32
17	0.2382	0.2529	205.19	2.18
18	0.2388	0.2546	191.95	2.04
19	0.2396	0.2565	178.72	1.90
		total	6023.41	

【0123】この表5及び表6も、上記表2及び表3と同様のパラメータであり、このディスクを20個のゾーンに分割した場合の各ゾーンのパラメータを示している。

【0124】以上のように、この32kB/Sectorのフォーマットでは、リファレンスに100バイトを設けて1セクタを14フレームに記録できるようにし、トータル容量を6023.41Mバイトとしている。

【0125】従って、この実施例に示す光ディスクでは、同一の物理フォーマットで、2kB/Sectorと32kB/Sectorとのデータフォーマットを共用することができる。

【0126】

【発明の効果】本発明に係る光ディスクでは、グループを形成する2つの壁の内一方の壁のみによりアドレス情報を記録し、記録するデータをこのアドレス情報が記録されている部分と物理的に分離する。

【0127】このことにより、本発明に係る光ディスクでは、光量変化や光の偏光方向のみだれによるデータの再生信号の劣化を防ぐことができ、S/N比が向上する。また、この光ディスクでは、記録トラックの全てにウォブルを施す必要がなく、ディスクの生成が容易となる。

50 【0128】また、本発明に係る光ディスクでは、クロ

ック領域に照射されるレーザの反射光が、このクロック領域の前後で光量の変化を生じる。この光量の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号が検出され、クロックが再生される。

【0129】このことにより、本発明の光ディスクでは、データに依存しない安定したクロックを再生させることができ、高密度化を図ることができる。また、この光ディスクでは、トラッキングに依存しないクロックを再生させることができ、高密度化を図ることができる。また、この光ディスクでは、短いマーク長でクロックを再生させることができ、データの冗長度を下げることができ、高密度化を図ることができる。

【0130】また、本発明に係る光ディスクでは、記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度が径方向に変化するとチルトパターン領域に照射されるレーザの反射光が径方向で非対称となる。

【0131】このことにより、本発明に係る光ディスクでは、記録トラックに照射されるレーザの相対的な角度を容易に補正させることができる。さらに、この光ディスクでは、環境変化等によるチルト変化を抑えるための製造コストを下げることができる。さらに、この光ディスクでは、記録再生装置側に別途チルトセンサーを設けなくても良い。

【0132】本発明に係る光ディスク装置では、アドレス情報が記録されている部分と物理的に分離されているデータの記録領域に対して、記録再生手段がデータの記録及び再生をする。

【0133】このことにより、本発明に係る光ディスク装置では、光量変化や光の偏光方向のみだれによるデータの再生信号の劣化を防ぎ、この再生信号のS/N比の向上させることができる。

【0134】また、本発明に係る光ディスク装置では、記録再生手段がクロック領域に照射されるレーザの反射光量の変化に基づいてタンジェンシャルプッシュプル信号を検出し、クロック生成手段がクロックを再生する。

【0135】このことにより、本発明の光ディスク装置では、データに依存しない安定したクロックを再生することができる。また、この光ディスク装置では、トラッキングに依存しないクロックを再生することができる。また、この光ディスクでは、短いマーク長のクロックを再生することができる。

【0136】また、本発明に係る光ディスク装置では、記録再生手段がレーザの反射光の径方向の光量の差の信号であるラジアルプッシュプル信号を検出する。

【0137】このことにより、本発明に係る光ディスク装置では、記録トラックに照射するレーザの相対的な角度を容易に補正することができる。さらに、この光ディ

スク装置では、別途チルトセンサーを設けずにディスクの傾きの補正ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した実施の形態の光磁気ディスクの説明図である。

【図2】上記光磁気ディスクのゾーン構造の説明図である。

【図3】上記光磁気ディスクのフレーム及びセグメントの構造の説明図である。

【図4】上記光磁気ディスクのフレーム及びセグメントの構造の説明図である。

【図5】上記光磁気ディスクのアドレスセグメントの説明図である。

【図6】上記光磁気ディスクのアドレス情報のグレーコード化についての説明図である。

【図7】上記光磁気ディスクのデータセグメントに記録されるデータについての説明図である。

【図8】上記光磁気ディスクの2kB/SectorのECCフォーマットの説明図である。

【図9】上記光磁気ディスクの32kB/SectorのECCフォーマットの説明図である。

【図10】上記光磁気ディスクに1セクタのデータが記録される場合のフレーム数についての説明図である。

【図11】トラッキングオフセットが0でチルトが変化した場合のピークのずれを示す図である。

【図12】上記光磁気ディスクのチルトパターンについての説明図である。

【図13】上記光磁気ディスクのチルトパターンについての説明図である。

【図14】上記光磁気ディスクのクロックマークについての説明図である。

【図15】本発明を適用した光ディスク装置のブロック構成図である。

【図16】上記光ディスク装置のフォトディテクタについての説明図である。

【図17】上記光ディスク装置のPLL回路のブロック構成図である。

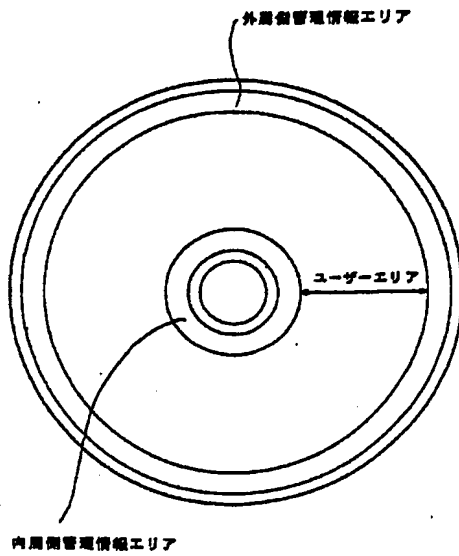
【図18】従来のクロックマークについての説明図である。

【符号の説明】

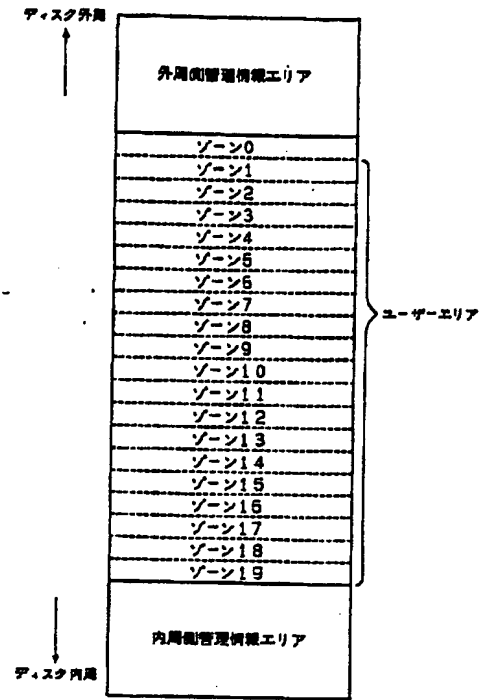
10 光ディスク装置、11 光ピックアップ、12 磁気ヘッド、13 I-Vマトリクス、17 エンコーダ・デコーダ、18 PLL回路、19 タイミングジェネレータ、20 アドレスデコーダ、21 チルトディテクタ、26 サーボコントローラ、28 チルトドライバ、29 チルトアクチュエータ、30 システムコントローラ



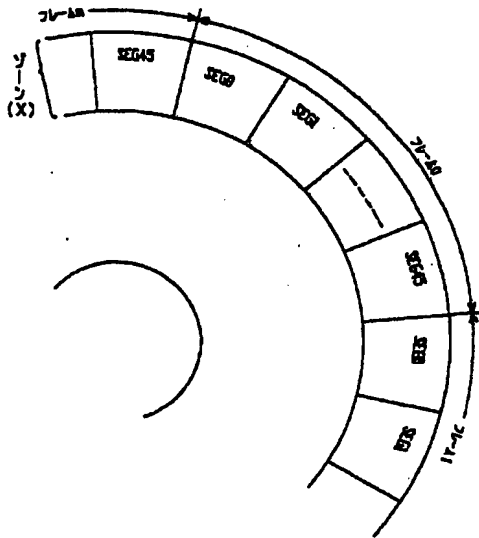
【図1】



【図2】



【図3】

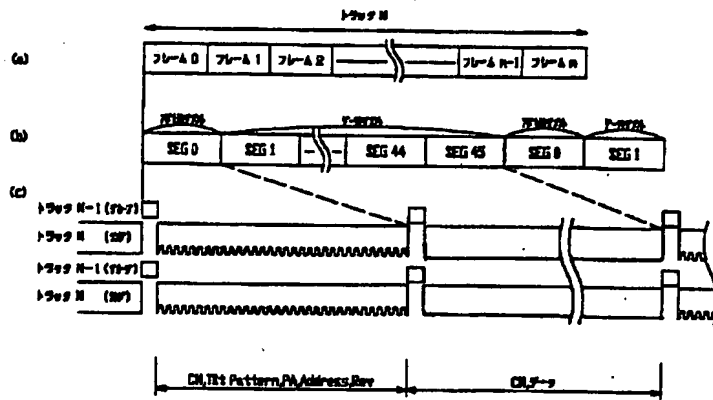


【図6】

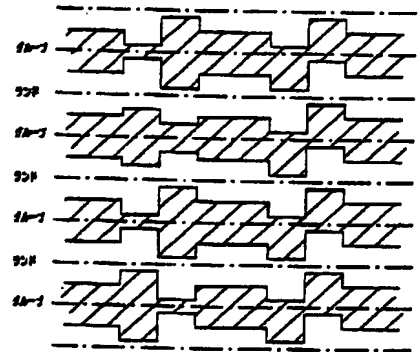
8ビットグレイコード

アドレス	2進符号	グレイコード符号
0	00000000	00000000
1	00000001	00000001
2	00000010	00000011
3	00000011	00000010
4	00000100	00000110
5	00000101	00000111
6	00000110	00000101
7	00000111	00000100
8	00001000	00001100
9	00001001	00001101
10	00001010	00001111
11	00001011	00001110
12	00001100	00001010
13	00001101	00001011
14	00001110	00001001
15	00001111	00001000
...	...	...
254	11111110	10000001
255	11111111	10000000

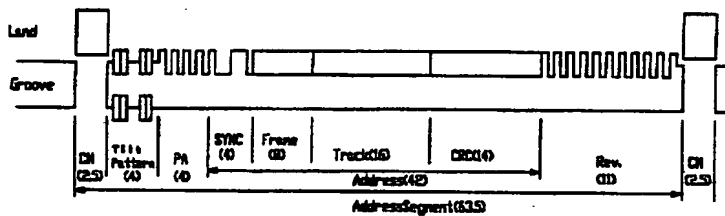
【図4】



【図13】

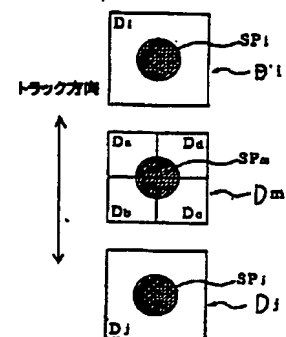


【図5】

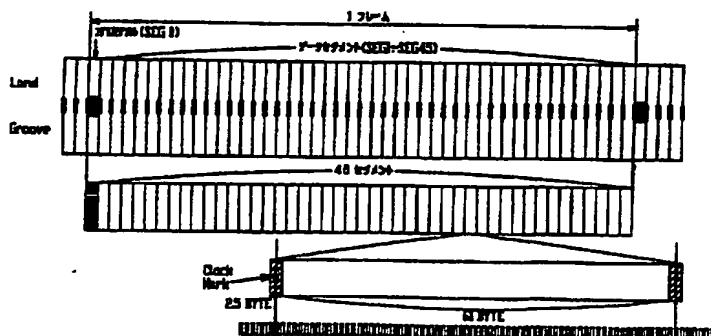


【図16】

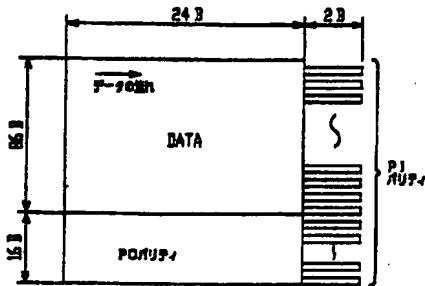
フォトディテクタ上のスポット



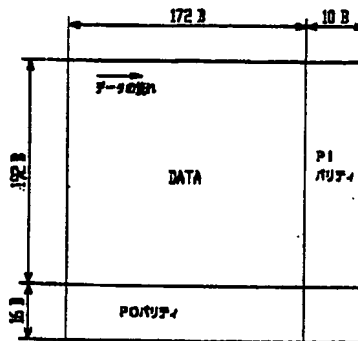
【図7】



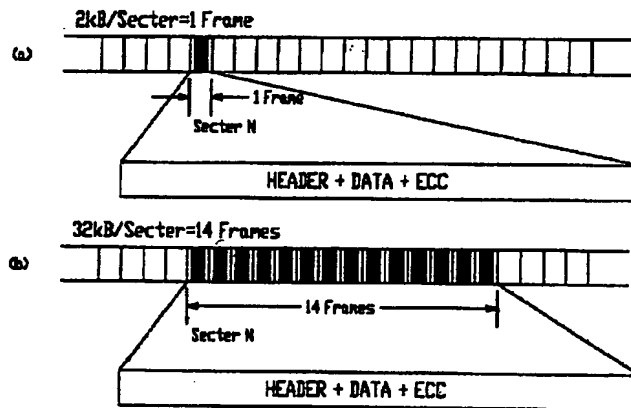
【図8】



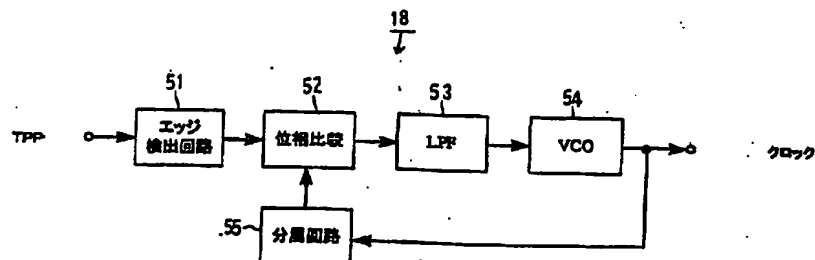
【図9】



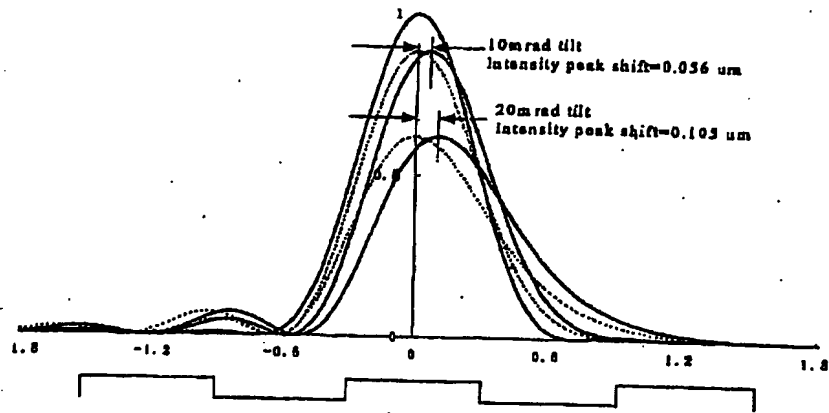
【図10】



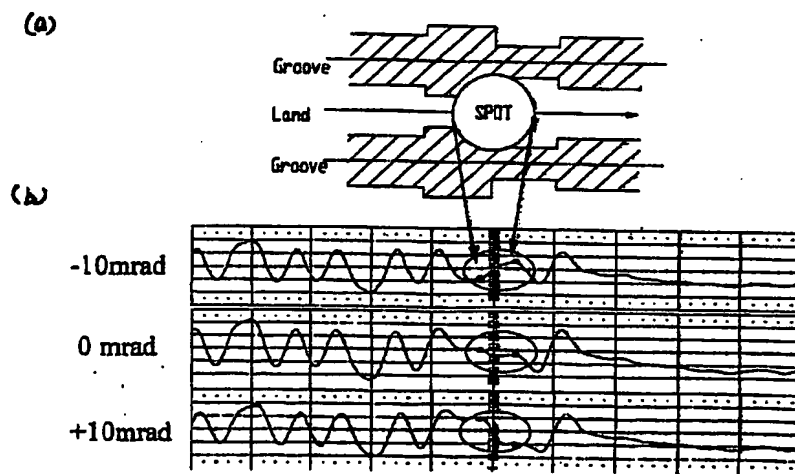
【図17】



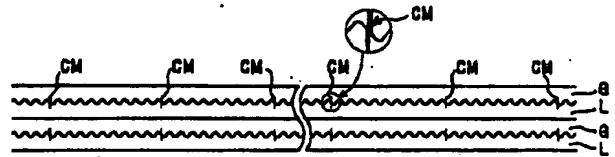
【図11】



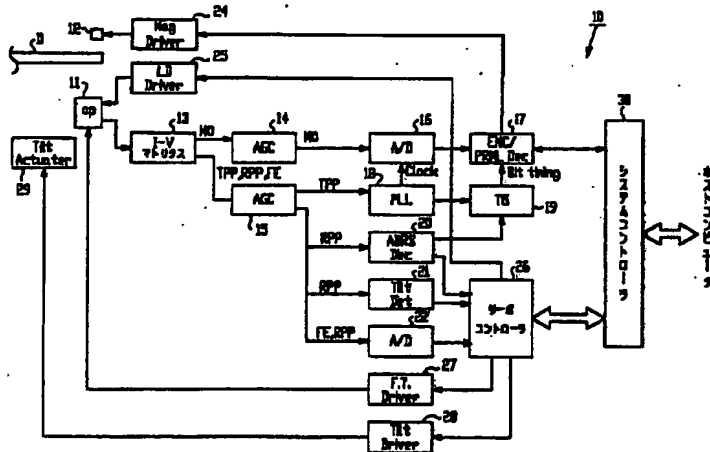
【図12】



【图 18】



【图 15】



東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
株式会社内

(72)発明者 前田 茂己  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 日置 敏昭  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72)発明者 松浦 道雄  
兵庫県明石市大久保町西脇64番地 株式会  
社富士通研究所内